Beitrag zur gynäkologischen Diagnostik am Uterus der Hündin durch Röntgenkontrast der Gefäße

Edwin Jobsky

1962

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Walter Baier

BEITRAG ZUR GYNÄKOLOGISCHEN DIAGNOSTIK AM UTERUS DER HÜNDIN DURCH RÖNTGENKONTRAST DER GEFÄSSE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

von

Edwin Jobsky

aus

Essen

München 1962

Mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. K. Ullrich

Referent: Prof. Dr. W. Baier

Tag der mündlichen Prüfung: 27. 2. 1962

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

UNI-Druck, München 13, Amalienstraße 85

Meinen Eltern
und meiner Frau gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung

II. Literatur 1

1. Anatomische Vorbemerkungen 1
2. Geschichtlicher Überblick über die Verwendung von Gefäßkontrastmitteln 3
3. Urografin in der Arteriographie 4

a) Eigenschaften 4
b) Verträglichkeit 5
c) Kontraindikationen 5
d) Anwendung 6

4. Methoden der Vasographie 6

a) Einzeitige Beobachtung 6
b) Dauerbeobachtung 6
c) Serienaufnahmen 6

5. Methoden der Einbringung des Kontrastmittels 7
6. Klinische Bedeutung der Vasographie 9

III. Eigene Untersuchungen 11

1. Methodik und Material 11
2. Instrumentarium zur Arteriographie beim Hunde 11
3. Narkose 12
4. Einbringen des Urografins 12
5. Aufnahmetechnik 13

IV. Ergebnisse 19

V. Zusammenfassung 22

VI. Literaturverzeichnis 23

Lebenslauf

I. EINLEITUNG

Die in der Humanmedizin seit längerem angewandte Arteriographie des Beckens weist auch beim Tier auf neue Möglichkeiten hin zur Aufklärung gynäkologisch wichtiger Situationen. So liegt der Gedanke nahe, die Arteriographie für die Diagnostik der physiologischen wie pathologischen Gravidität, der Endometritis und Pyometra, allenfalls auch der Tumoren im Bereich des weiblichen Genitals der Hündin heranzuziehen.

In dieser Sicht sollten zunächst die Durchführbarkeit bzw. die Technik der Angiographie am Becken der Hündin überprüft werden. Sodann sollen allenfalls zu gewinnende Angiogramme im Hinblick auf die normale Topographie der Gefäßverhältnisse analysiert werden, um so gegebenenfalls für weitere pathognostische Untersuchungen die Voraussetzungen zu erstellen.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545804_0045

II. LITERATUR

1. Anatomische Vorbemerkungen

Die Gefäßverhältnisse am Becken beziehungsweise am Uterus der Hündin sind in den einschlägigen Lehrbüchern beschrieben. Eigene topographisch-anatomische Studien sind in Skizzen festgelegt.

Betrachtet man die Endaufzweigung der Aorta beginnend an der Abzweigung der Aa. renales, so findet man bei der Hündin Verhältnisse, die abweichend von denen der übrigen Haustiere einige Besonderheiten aufweisen.

Ungefähr in der Mitte zwischen den Aa. renales und den Aa. mesentericae caud. entspringen die Aa. ovaricae.

Die Aa. ilicae ext. = Aa. femorales verlaufen an der medialen Seite der Sehne des M. psoas neben den Vv. femorales bis zu den Sehnen der Bauchmuskeln und treten nahe dem Schambeinrand durch den Spalt zwischen Bauchmuskelsehne und dem M. iliopsoas aus der Beckenhöhle heraus an den freien Schenkel.

Etwa am Promonturium des Kreuzbeins spaltet sich die Aorta abdominalis in die beiden Aa. hypogastricae und die kleine A. sacralis media.

Die Aa. hypogastricae verlaufen zusammen mit den Vv. iliacae an der ventro-lateralen Seite des Kreuzbeins medial vom M. iliopsoas kaudal in die Beckenhöhle. Sie wenden sich nach lateral an die mediale Seite der Darmbeinsäule und spalten sich an deren oralem Rand in einen ramus parietalis und einen ramus visceralis.

Zwischen beiden rami verläuft die V. iliaca interna. Die A. umbilicalis entspringt bald nach der Gabelung der A. hypogastrica aus dem ramus visceralis und läuft medialwärts zum Blasenhals und spaltet sich hier in zwei Äste:

1. die A. vesicularis inferior, die als A. vaginalis den hinteren Scheidenbereich versorgt und
2. die A. vesicul. superior, aus der die A. uterina hervorgeht.

Die A. haemorrhoidalis media geht aus dem ramus visceralis hervor, tritt an das Rectum, steigt an dessen Seitenwand nahe dem Anus dorsal und läuft gegen das Colon zu, wo sie mit den Aa. haemorrhoid. superior und vesicularis inferior anastomosiert.

Beim Studium der Literatur wird aber ersichtlich, daß oft ein und dasselbe Gefäß von verschiedenen Autoren anders benannt wird.

So wird zum Beispiel das zentrale Gefäß der Beckeneingeweide, die auch vaginal palpierbare A. vaginalis, A. urogenitalis, A. rectalis (A. haemorrhoidalis media), oder A. uterina caud. genannt. Nach Preuß (25) muß diese Arterie gewissermaßen aus diesen falschen Bezeichnungen herausgeschält werden, um ihre zentrale Stellung kenntnlich zu machen.

Beim Menschen wird der Uterus wie bei den Haussäugetieren überwiegend von der A. uterina versorgt. Dieses Hauptgefäß entspringt bei den Haustieren meistens aus dem Anfangsteil der A. umbilicalis, der A. iliaca interna, oder der A. pudendalis interna, aber auch aus der A. iliaca externa, was bei der Stute die Regel ist. Bei der Hündin wird der Ursprung nur aus der A. umbilicalis angegeben. Preuß fand nach eingenen Untersuchungen andere Verhältnisse. Er gibt an, daß die A. uterina auch bei der Katze stets aus der A. pudenda interna entspringt. Seiner Meinung nach ist die A. umbilicalis der Fleischfresser von Ellenberger-Baum (1891) bis Barone (1957) nicht erkannt worden. Die rami uterini der A. uterina anastomosieren eierstockwärts mit der A. ovarica und vaginawärts mit der A. vaginalis (s. auch Peter, A. 24). Da diese Anastomosen beim Tier als uterina cranialis beziehungsweise caudalis bezeichnet wurden, mußte der menschlichen A. uterina eine tierische A. uterina media gegenübergestellt werden.

Alle drei Zusatzbezeichnungen sind aber nach Preuß nicht dazu angetan, die Übersicht zu erleichtern.

Röntgenologisch - anatomische Studien über das Verhalten der A. uterina an menschlichen Leichen liegen vor von Lopez und Santaella (20).

In der Veterinärmedizin finden sich unter anderem röntgenologische Arbeiten über die Topographie der großen Gefäßstämme am Brusteingang des Schweines von Bodrossy (3) und experimentelle Untersuchungen von Günther (14) zur Einführung der Hysterosalpingographie in die Tierheilkunde.

Arteriographische Untersuchungen am Uterus der Kuh in verschiedenen Zyklusphasen wurden von Reuber und Emmerson (28) angestellt. Nach der Schlachtung wurden die Genitalorgane herauspräpariert und die Arterien mit der Kontrastflüssigkeit (30 ml "Glass-Syringe") gefüllt. Die sodann angefertigten Röntgenbilder ergaben interessante anatomische Studien des Arterienverlaufs in den Genitalorganen der Kuh.

2. Geschichtlicher Überblick über die Verwendung von Gefäßkontrastmitteln

Der Wunsch nach einem geeigneten Gefäßkontrastmittel tauchte schon sehr früh in der Geschichte der Röntgenologie auf. Von Frank-Alvens (12) wurden schon 1910 mit Wismutöllösung im Tierversuch röntgenologische Kreislaufstudien gemacht. Diese Versuche hatten aber stets den Tod der Versuchstiere infolge Fettembolie zur Folge. Hirsch und Berberich (18) führten 1923 das Strontiumbromat für die Vasographie ein. Es wurden mit 20 %igen Lösungen dieser Halogensalzverbindung erstmalig Gefäße des menschlichen Körpers dargestellt.

Ein Jahr später studierte Perman (23) mit einer Kontrastmasse, bestehend aus 80 g Bleioxyd, 80 g Paraffinum liquidum und 50 g ätherisiertem Terpentinöl die Zirkulationsverhältnisse bei der Arterienembolie der unteren Extremitäten beim Versuchstier.

Auf dem Kongreß der Breslauer Röntgenvereinigung 1930 stellte Ratschow (27) das ursprünglich für die Ausscheidungspyelographie entwickelte, damals neue Kontrastmittel Uroselektan als Vasognostikum vor. Die bessere Verträglichkeit des Uroselektan gegenüber den bisher verwendeten Kontrastmitteln eröffente der Gefäßdarstellung ein breiteres Indikationsgebiet.

Es wurde z.B. zur Darstellung von Gefäßanastomosen, zum Nachweis von Gefäßspasmen, tiefen Varizenbildungen und tiefen Thrombosen verwendet. Henline und Moore (17) machten mit Uroselektan die Bauch- und Beckengefäße des Hundes sichtbar.

Schon 3 Jahre früher stellten Naegeli und [illegible] (22) die Gefäße der Bauch- und Beckenhöhle von Kaninchen und Katze mit Uroselektan dar.

Bei dieser experimentellen Verwendung des Uroselektans blieb es aber nicht. Schmidt und andere (31) verwendeten es zur Vasographie an den Extremitätengefäßen beim Menschen.

Dyes (8) verwendete zur gleichen Zeit das verbesserte Uroselektan B zur Darstellung der Nierenkanälchen. Verfasser glaubte in diesem Kontrastmittel auf dem speziellen Sektor der Ausscheidungspyelographie einen gewissen Abschluß erreicht zu haben. Nach 1930 wurde mit einer Vielzahl von Präparaten gearbeitet wie Perabrodil, Thorothrast, Jodnatrium und anderen. Doch wurden auch Stimmen laut, die auf die Schädlichkeit einiger dieser Verbindungen hinwiesen. Stoer (35) warnte auf Grund seiner Versuchsergebnisse am gesunden und geschädigten Gefäß des Kaninchens vor der Verwendung

von Jodnatrium und Abrodil; beide Kontrastmittel würden die Gefäßwand zu stark reizen. Auch das radioaktive Thorothrast wurde wegen cancerogenen Eigenschaften heftig diskutiert.

Die Suche nach einem völlig unschädlichen Kontrastmittel wurde weiter fortgesetzt, wobei sich verschiedene Forscher für wasserlösliche, andere aber für fettlösliche Verbindungen einsetzten.

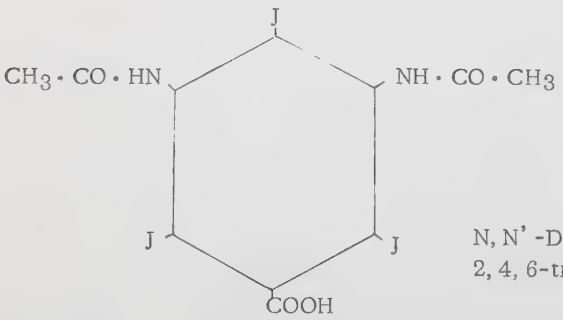
Den fettlöslichen Präparaten sagte man größere Reizwirkung auf die Gewebe nach, während die wasserlöslichen zwar eine bessere Verträglichkeit besitzen, wegen ihrer geringeren Kontrastwirkung aber von anderen Forschern abgelehnt wurden. 1950 wurde mit dem von den Schering A. G. entwickelten Urografin ein Kontrastmittel gefunden, das bei guter Verträglichkeit die gewünschte Kontrastwirkung ergab.

3. Urografin in der Arteriographie

a) Eigenschaften

Urografin ist ein Gemisch des Natrium- und des Methylglukanin-Salzes der N, N' - Diacetyl - 3, 5 - diamino - 2, 4, 6, - trijod-Benzoesäure im Verhältnis 10 : 66 in wässeriger Lösung mit einem Jodgehalt von 62, 1 %.

Seine Strukturformel:



N, N' -Diazetyl-3, 5-diamino-2, 4, 6-trijod-benzoesäure

Es ist in 3 Konzentrationen im Handel (zu 76 %, 60 % und 30 %). 1 ccm 76 %ig enthält 0, 76 g Wirkstoff, also 0, 37 g Jod. Sowohl das Natriumsalz als auch das Methylglukaninsalz der N, N' - Diazethyl - 3, 5 -

Diamino - 2, 4, 6, - Trijod-Benzoesäure sind weitgehend ungiftig.

Beim Hund werden bei langsamer Injektion 2 g/kg Körpergewicht reaktionslos vertragen. Die mittlere letale Dosis für die Ratte beträgt bei intravenöser Injektion 14, 7 g/kg Körpergewicht (berechnet auf freie Säure). Urografin besitzt somit von allen Jodkontrastmitteln die geringste Toxizität.

40 %ige Lösungen werden von Ratten, vom Meerschweinchen, Kaninchen und Hund ohne lokale Reaktionen vertragen. Rabaiotti und Volta (26) berichten von einer paraaortalen Injektion beim Menschen, die im Gegensatz zu den bisher verwendeten Gefäßkontrastmitteln ohne Schmerzsymptome verlief, was nach Meinung der Verfasser auf eine ausgezeichnete Gewebsverträglichkeit schließen läßt.

Die Ausscheidung von Urografin erfolgt bei der Ratte, beim Kaninchen und beim Menschen außerordentlich rasch und in hoher Konzentration.

b) Verträglichkeit

Versuche über die lokale und allgemeine Verträglichkeit des Urografins von Rollino (29) am Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden ergaben befriedigende Ergebnisse. Einen, fünf und zehn Tage nach der Injektion von Urografin in die Bauchhöhle wurden die Versuchstiere laparatomiert und Organproben entommen. Es waren makroskopisch am parietalen und visceralen Peritoneum, an Leber, Milz, Nebennieren und Genitalorganen keine Veränderungen feststellbar. Am Peritoneum und an den Nebennieren wurden auch mikroskopisch keine Veränderungen nachgewiesen. - Lediglich die Leber zeigte nach einem und nach fünf Tagen geringe trübe vakuoläre Degeneration der Leberzellen, die jedoch nach 10 Tagen nicht mehr nachzuweisen war.

c) Kontraindikationen

Bei Patienten, die eine schwere Schädigung der Leber- oder Nierenfunktion aufweisen, ist Vorsicht geboten. Die Vasographie ist bei schwergestörtem Allgemeinbefinden kontraindiziert, Rollino (29). Jodüberempfindlichkeit ist keine absolute Kontraindikation, wohl aber Morbus Basedow. Schwangerschaft und Tuberkulose sind keine Gegenindikationen.

d) Anwendung

In der Humanmedizin erstreckt sich die Anwendung auf folgende Gebiete:

1. Ausscheidungspyelographie. Dabei wird eine Konzentration des Urografins von 76 % verwendet.
2. Retrograde Pyelographie in der Konzentration 30 %.
3. Aortographie. Am häufigsten wird die sogenannte lumbale Aortographie durchgeführt.
4. Angiokardiographie. Hierbei erfolgt die Injektion in die Vena jugularis externa.
5. Periphere Arterio- und Venographie.
6. Cerebrale Angiographie.

In der tierärztlichen Literatur findet man keine Berichte über die Anwendung von Urografin.

4. Methoden der Vasographie

Auf dem Kongreß der Wiener Gesellschaft für Röntgenkunde am 3. Juni 1930 wurden von Sgalitzer (32) folgende an Hunden ausgearbeitete Methoden der Vasographie bekanntgegeben.

a) Die einzeitige Beobachtung: Dabei werden 10 ccm Uroselektan oder Abrodil innerhalb von 6 - 8 Sekunden in die Arteria femoralis injiziert. Die Röntgenaufnahme erfolgt 1 - 2 Sekunden nach Beendigung der Injektion.

b) Die Dauerbeobachtung: Eine einmalige 6 - 8 Sekunden währende Injektion wird in ihrem Ablauf durch aufeinanderfolgende Serienaufnahmen in Phasen zerlegt. Dauerbeobachtungen durch wiederholte Auffüllungen und Einzelaufnahmen.

c) Serienaufnahmen: Die heute gebräuchlichste Form der Vasographie ist die Anfertigung automatisch gesteuerter Serienaufnahmen. Dabei werden während und nach der Injektion des Kontrastmittels innerhalb weniger Sekunden eine Reihe von Aufnahmen gemacht.

5. Methoden der Einbringung des Kontrastmittels

Die Einverleibung des Kontrastmittels wird von den verschiedenen Autoren und für die verschiedenen Zwecke sehr unterschiedlich gehandhabt.

Zur Kontrastdarstellung der Beckenvenen beim Menschen schlagen unter anderem Baux und Combel (1) einen ganz neuen Weg vor: Das Injektionsinstrument wird per vaginam in den Uterus eingeführt und 4 - 10 mm tief in die Gebärmutterwand eingestochen. Nach dem Ende der Injektion werden Serienphlebogramme angefertigt, die einen klaren Überblick über die venösen Abflußverhältnisse der uterinen und tuboovariellen Regionen ergeben.

Die Bedeutung des von Topolanski - Sierra (36) beschriebenen intraossären Injektionsverfahrens liegt, wie bei dem Vorgenannten, auch auf der Tumordiagnostik. Nur werden bei dieser Art der Einbringung des Kontrastmittels vor allem Tumoren, die auf die Beckenwand übergegriffen haben und Thrombophlebitiden im Becken erfaßt. Das os pubis ist wegen seiner zentralen Lage im Becken und seiner Zugänglichkeit für die Injektion besonders geeignet.

Das Kontrastmittel wird bei dieser Methode innerhalb von 10 Sekunden in die Spongiosa des Os pubis injiziert. Die Röntgenaufnahme erfolgt sofort nach Beendigung der Injektion. Als Kontrastmittel verwendete Verfasser bei seinen Aufnahmen 20 ccm des 76 %igen Urografins oder die gleiche Menge 50 %iges Hypaque, letztgenanntes Präparat ist hinsichtlich seines Wirkstoffes dem Urografin ähnlich.

Über weitere intraossäre Injektionen des Kontrastmittels zur Darstellung der Venen des Beckens und der unteren Extremitäten berichtet Begg (2). Verfasser kam dabei zu befriedigenden Darstellungen der oberflächlichen und tiefen Venen nach folgendem Verfahren: Die Untersuchung wurde von ihm in Pentothalnarkose vorgenommen. Nachdem in die Haut mit einem Kirschner-Draht eingestochen worden ist, wird eine Spezialnadel durch die Corticalis des Knochens bis in die Markhöhle eingeführt, unter Bebachtung aseptischer Kautelen. Zur Darstellung der Beckenvenen wurde das Kontrastmittel in den Trochanter major injiziert. Zur Venographie am Oberschenkel wird der Tibiakopf und am Unterschenkel das untere Ende der Tibia oder Fibula bevorzugt. Die Applikation in den Calcaneus sei demgegenüber nicht so befriedigend. Injiziert wurden auch hier 20 ccm Kontrastmittel in wenigen - 3 bis 5 - Sekunden. Die erste Röntgenauf-

nahme wurde sofort nach Beendigung der Injektion angefertigt. Die Aufnahme des nächsthöheren Beinabschnittes erfolgte jeweils nach weiteren 3 Sekunden.

Die Untersuchungen von Collo und Ludovico (6) unterscheiden sich von den vorgenannten nur in einigen Einzelheiten. Zur Darstellung der Venen des kleinen Beckens wurden hier bis zu 40 ccm einer 35 %igen Jodatlösung in die Spongiosa des os pubis eingespritzt.

Neben den bisher genannten Methoden verwendeten Guilhem und Baux (15) die intravenöse Applikation des Kontrastmittels zur Darstellung der Beckenvenen. Sie bevorzeugten dabei eine Injektion in die Vena profunda penis bzw. die Vena dorsalis clitoridis oder in die Hämorrhoidalvenen.

Nach den bereits beschriebenen intrauterinen, intraossären und intravenösen Injektionsarten bleibt noch die aortale Einbringungsweise zu besprechen. Hier lassen sich in der Literatur vor allem zwei Wege verfolgen. Zum ersten die Punktion der Aorta. Diese Methode wurde von Corachan und Barcelona (7) klinisch erprobt. Verfasser punktierten die Aorta in Höhe des XII. Brustwirbels mit feiner Nadel bei Bauchlage der Patienten. Injiziert wurden 20 - 30 ccm einer gesättigten Jodkalilösung. Die Röntgenaufnahme erfolgte kurz vor Ende der Injektion. Bei dieser Applikationsart wurden nach Angabe der Autoren alle Gefäße der Bauch- und inneren Genitalorgane der Frau dargestellt.

1936 arbeiteten Henline und Moore (17) an einer Versuchsreihe über renale Arteriographie. Verfasser punktierten bei 19 Hunden die Aorta am linken Kostovertebralwinkel. In dieser Arbeit finder sich erstmalig bei einem Hund eine retrograde Arteriographie mittels Uretherenkatheder durch die A. femoralis beschrieben. Es wurden Versuche mit Jodnatrium, Uroselektan B Kochsalzlösung und so weiter durchgeführt, aber nur die Injektion von konzentriertem Jodnatrium ergab einen Röntgenschatten.

Diese letztgenannte Methode der retrograden Arteriographie wurde später (1957) in der Humanmedizin von Fernström (11) wieder aufgegriffen. Von der A. femoralis aus wurde ein 40 cm langer Katheder bis zur A. iliaca comm. eingeführt und eine 40 bis 50 %ige Lösung des Kontrastmittels Umbradil injiziert, dabei sollen keine nennenswerten Komplikationen aufgetreten sein.

Es lag nahe, diese Methode mit dem Gefäßkontrastmittel Urografin, dessen Verträglichkeit und gute Kontrastwirkung aus der Humanmedizin bekannt war, auch am Hund zu erproben.

6. Klinische Bedeutung der Vasographie

In der Humanmedizin ist die Vasographie schon seit langem eine bewährte diagnostische Methode. Schüller (34) gebraucht die Arteriographie zur Untersuchung eines Falles von Gangrän am Unterschenkel nach Femurfraktur.

Eyschold (10) beschreibt die Phlebographie als ein ausgezeichnetes Verfahren zur differenzierten Venendiagnostik. Er erkennt damit die Ursachen von Gliedmaßenschwellungen, weist Art und Ausdehnung akuter und chronischer Veränderungen an den Hauptvenen nach und prüft mit dem Verfahren die Funktionstüchtigkeit von Venen. Ähnlich äußert sich Volta (24).

Von wissenschaftlichem Charakter sind die arteriographischen Studien des Placentarkreislaufs von Borell, Fernström und Westman (5) und die Vasographie beim Feten von Erbslöh (9).

Eine Überleitung zur Praxis stellt die Arbeit von Leinzinger (19) über "Vaso- und Placentographie bei der aktiven Leitung der Nachgeburtsperiode" dar.

Frey und Zwerg (13) veröffentlichten experimentelle und klinische Untersuchungen an Mensch und Tier bei Varicen und Aneurismen.

Besonsers für den Gynäkologen ist die Arteriographie ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel.

Hartnett (16) zum Beispiel verwendete die Arteriographie zum Nachweis der Placenta previa.

Borell und Fernström (4) konnten mit Hilfe der Beckenangiographie Fehlgeburten, verhaltene Aborte und Extrauterinschwangerschaften als Ursachen für arteriovenöse Fisteln des Uterus oder der Adnexe ermitteln.

In der Tiermedizin hat die Vasographie bei weitem noch nicht die Bedeutung erlangt, die ihr in der Humanmedizin zukommt. Das mag zum Teil von dem Stand der Entwicklung dieses Zweiges der Röntgenologie in der Tiermedizin abhängen, aber auch in der Verschiedenheit der Objekte begründet sein.

Trotzdem sind genau wie beim Menschen auch beim Tier typische Gefäßveränderungen im Zusammenhang mit Erkrankungen der Beckenorgane nur durch die Vasographie feststellbar.

Stefaniak (33) beschreibt in seiner Arteriographie bei Hunden ausführlich krankhafte Zustände und Abnormitäten der Arterien. Bei Entzündungsprozessen, Knochenbrüchen und so weiter, ist der Durchmesser der betreffenden Arterie vergrößert. Dagegen verringert sich reflektorisch ihr Lumen bei langdauernden schmerzhaften Prozessen.

Lücken im Arterienschatten entstehen meist infolge anhaltender Reizwirkung der Gefäßintima durch Bakteriengifte und chemische Stoffe. Knötchenförmige Erweiterungen trifft man bei teilweiser Sklerose des Gefäßes an. Das Ausbleiben des Röntgenschattens dautete auf eine völlige Verstopfung oder hochgradige Verengung des Gefäßes hin.

Wild (38) hat selbst bei zweimaliger intraossärer Injektion an der gleichen Stelle einer 30 %igen Joduronlösung beim gesunden Hund noch keine ernsthaften Knochenmarkschäden feststellen können. Lokale Entzündungsprozesse heilen spontan, aber über einen längeren Zeitraum hinweg.

Loose (21) weist unter anderem auf die Grenzen und Gefahren der Aortographie hin. Verfasser fordert eine strenge Indikationsstellung zur Aortographie. Sie ist bei dekompensierten Herz- und Nierenschäden kontraindiziert. Im Schrifttum wird die gezielte massive Kontrastmittelinjektion in einzelnen Gefäßabschnitten als bedrohlich angesehen. Dagegen lassen sich Paravasate durch eine gute Injektionstechnik vermeiden.

Loose gibt der manuellen Technik gegenüber automatischen Überdruckinjektionen den Vorzug.

Um der Vasographie in die tiergynäkologische Diagnostik Eingang zu verschaffen, muß der Eingriff den besonderen anatomischen Gegebenheiten - in diesem Falle des Hundes - angepaßt sein. In den folgenden eigenen Untersuchungen soll dazu eine Methode beschrieben werden.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Methodik und Material

Es sollen in den nachstehend beschriebenen Untersuchungen Erfahrungen mit Urografin hinsichtlich seiner Verwendbarkeit zur retrograden Arteriographie beim Hunde gesammelt und hierfür eine brauchbare Methode ausgearbeitet werden.

Als Material für diese Untersuchungen standen mir 10 Hündinnen verschiedener Rassen und verschiedenen Alters aus der Gynäkologischen Tierklinik, München, zur Verfügung. Für die anatomischen Studien konnte ich teils Hunde aus der Klinik, zum anderen Teil Hunde der Tierkörperverwertungsanstalt in München verwenden. Das für die Arbeit benötigte Urografin stellte entgegenkommenderweise die Firma Schering A.-G. Berlin-West zur Verfügung.

2. Instrumentarium zur Arteriographie beim Hunde

1. Polyäthylenschlauch P. E. 220 aus dem Arteriographiebesteck nach Seldinger.
2. 20 ccm Recordspritze für das Urografin
3. 10 ccm Recordspritze mit Zubehör für Narkose
4. 3 kleine gebogene Arterienklemmen
5. 1 Skalpell, 1 Schere, 1 Pincette
6. 1 gebogene, sehr feine Nadel mit entsprechend dünnem Perlonfaden Nr. 000
7. 1 Nadelhalter
8. Bänder zur Fixation des Hundes.

3. Narkose

Zur Narkose wurde die kombinierte Megaphen-Polamivet Medication verwendet. Nach Praemedication von 2,5 mg/kg Körpergewicht Megaphen i.m. wurde nach 20 Minuten 2 mg/kg Körpergewicht Polamivet gegeben.

Anschließend wurde die Hündin mit Bändern am Röntgentisch fixiert.

Die Röntgenaufnahme fällt zeitlich mit dem Ende der Injektion zusammen.

4. Einbringen des Urografins

Zur Injektion des Urografins wurde der narkotisierte Hund in Rückenlage auf dem Röntgentisch fixiert. Nach sorgfältiger Rasur der Bauch- und Leistengegend fühlt man am kaudalen Rand des M. sartorius die Arteria femoralis pulsieren. Über dem Gefäß wird ein 4 - 5 cm langer Hautschnitt angelegt und nach stumpfer Durchtrennung von Fascien und Fett liegt im perivasculären Bindegewebe die A. femoralis, begleitet von der gleichnamigen Vene und dem Nervus femoralis vor. Die sorgsam frei präparierte Arterie wird mittels zweier Arterienklemmen im Abstand von 3 cm proximal und distal abgeklemmt. Die Arterie wird nun im distalen Drittel mit einem Perlonfaden angeheftet, um das Gefäß leichter fixieren zu können. Etwa in der Mitte der abgeklemmten Strecke wird ein 2 mm langer Schnitt in der Gefäßwand angelegt und mittels einer Pincetta leicht gespreizt. In diese Öffnung wird jetzt der Polyäthylenschlauch bis zur proximalen Klemme eingeführt. Nach Öffnen dieser Arterienklemme durch eine Hilfsperson wird der Schlauch rasch weiter eingeschoben, je nach Größe des Versuchstieres, bis sein proximales Ende vor die Aortenaufzweigung zu liegen kommt. Die Länge des einzuschiebenden Schlauchteils wird vorher je nach Größe des Versuchshundes am Schlauch markiert. Um die Arterie und um den Schlauch wird, - während die Klemme erneut kurzfristig geschlossen wird - eine Schlinge aus Perlon gelegt, damit ein Verrutschen des Schlauches während der Injektion sicher vermieden werden kann. Und jetzt werden bei geöffneter proximaler und geschlossener distalen Klemme - 10 ccm Urografin (60 %ig bzw. 76 %ig in etwa 5 - 7 sec. injiziert.

5. Aufnahmetechnik

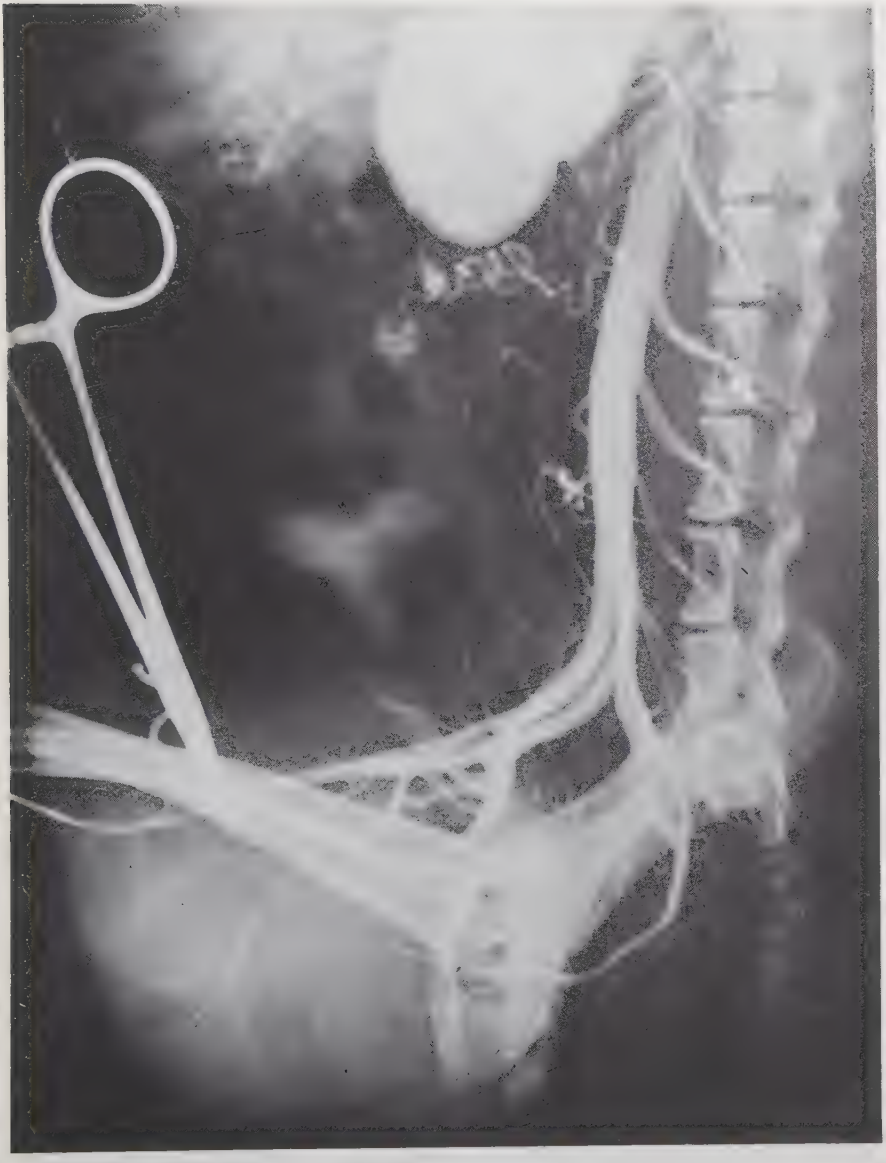
Die Aufnahmen wurden sowohl in Rücken - als auch in Seitenlage der Tiere angefertigt, also mit ventrodorsalem und lateralem Strahlengang.

Nach Lageänderung des Versuchstieres wird die Urografininjektion wiederholt. Die Aufnahmen wurden sämtlich mit dem Pleophos 4, einem Röntgendiagnostigapparat mit Sperrschichtgleichrichtern in Vollwegschaltung der Firma Siemens mit Pantixröhre P 125/30/50 hergestellt.

Der Röhrenabstand betrug zwischen 70 und 110 cm und die Belichtung und Einstellung des Gerätes richteten sich nach Größe, Nährzustand und Lage des Versuchstieres. Die Belichtungszeiten betrugen 0,16, 0,12 und in einem Falle 0,06 sec. bei 56 mas und 40 KV.

Als Aufnahmematerial dienten Perutzröntgenfilme in Kassetten vom Format 18 mal 24 und 24 mal 30 cm.

Aufnahme 1: Foxterrierhündin, sieben Jahre alt, klinisch gesund, mit Pleophos 4, 40 m As, 65 KV



Aufnahme 2: Spitzhündin, neun Jahre alt, klinisch gesund, mit Pleophos 4, 50 m As, 60 KV

Aufnahme 3: Langhaardackelhündin, 8 Jahre alt, Endometritis
mit Pleophos 4, 20 m As, 65 KV

Aufnahme 4: Foxbastardhündin, zehn Jahre alt, Einhornpyometra mit Pleophos 4. 50 m As, 65 KV

IV. ERGEBNISSE

Durch eine Auswahl von Röntgenaufnahmen werden die mit Urografin sichtbar gemachten Arterien im Becken der gesunden und der an Endometritis erkrankten Hündin gezeigt. Dabei werden die Vasogramme zunächst nach röntgenologisch-anatomischen Gesichtspunkten betrachtet.

Die Aufzweigung der Aorta in die beiden Aa. iliacae und die unpaare A. sacralis media ist in Bild 1, 2 und 4 erkennbar. Ebenso ist die Spaltung der beiden Aa. iliacae in je einen schwächeren Wandast und einen stärkeren Organast sichtbar. (Vor allem Bild 1 und 4).

Auf Bild 4 ist die A. uterina dextra in ihrem gesamten Verlauf dargestellt. Nach ihrer Abzweigung aus der A. umbilicalis läßt sie sich vom kranialen Rand des Foramen obturatum bis zu ihren Anastomosen mit der A. ovarica dextra verfolgen, wobei sie auf ihrem Weg den Röntgenschatten der Darmbeinsäule kreuzt.

Die A. vaginalis zweigt in Höhe des Hüftgelenks aus der A. umbilicalis ab, läuft nach kaudal, tritt an der Incisura ischiadica an die Vagina heran (Bild 1 und 2), und anastomosiert mit den Endaufzweigungen der Wandäste der Aa. iliacae.

In der lateralen Ansicht des Bildes 2 ist die Gefäßversorgung der Blase dargestellt; zwei parallel von kaudal kommende Äste treten an den in diesem Bild angedeuteten Blasenschatten heran. Ihr Ursprung aus der A. umbilicalis ist aus dem Bild nicht ersichtlich. Zwei ventral davon ziehende Gefäße dürften in der Bauchwand gelegen sein.

Die röntgenologische Darstellung der Gefäße hat - vom anatomisch-topographischen Standpunkt aus gesehen - gegenüber den gebräuchlichen Verfahren des Präparierens, der Gipsfüllung der Gefäße, oder der Anfertigung von Gefrierschnitten den Vorteil, ein Bild des Gefäßverlaufs und der Gefäßfüllung in vivo wiederzugeben. Bekanntlich kommt der Tonus der glatten Gefäßmuskulatur einige Zeit nach dem Tode zum Erliegen. Dadurch erschlaffen die Gefäßwände und die Gefäße können beim Präparieren Lageveränderungen erleiden, die imstande sind über wahre Verhältnisse hinwegzutäuschen.

Der Gefäßverlauf in den Röntgenbildern weicht in einzelnen Abschnitten von Darstellungen in anatomischen Lehrbüchern erheblich ab.

Aus Vasogramm 1 ist ersichtlich, wieweit die Umschlagstelle der A. uterina intra vitam kaudal gelegen ist. Da die Cervix am kranialen Schambeinrand liegt, ist zwischen dieser und der Umschlagstelle der A. uterina in Höhe des kaudalen Randes des Foramen obturatum ein der Größe des Beckenraumes entsprechender Abstand. Damit bestätigt sich die Aussage von Rüsse (30), daß bei der Hysterektomie der Hündin eine Massenligatur kaudal der Cervix ein Erfassen der beiden Aa. uterinae gewährleistet.

Ausgehend davon, daß sich die Gefäße der Beckenorgane intra vitam darstellen lassen, müßten auch Abnormitäten und krankhafte Prozesse aufgrund des Gefäßbildes zu erkennen sein. Gynäkologisch interessiert von den im Kapitel "Literatur" aufgezeigten Anwendungsmöglichkeiten der Arteriographie die Diagnose am Uterus.

Bei der Sektion oder Hysterektomie eines an Endometritis erkrankten Tieres treten die stark erweiterten Gefäße des erkrankten Organes sinnfällig hervor. Es kann hier - entsprechend dem makroskopischen Operations- bzw. Sektionsbefund - eine Parallele gezogen werden zu den in ähnlicher Weise hervortretenden Gefäßen des trächtigen Uterus.

Also ist anzunehmen, daß bei erweiterten Gefäßen infolge stärkerer Kontrastmittelfüllung ein kräftigerer Röntgenschatten erzielt wird. Die Bilder wurden so ausgewählt, daß Bild 1 und 2 von klinisch gesunden Hündinnen stammen, während Bild 3 und 4 von Patienten aufgenommen wurden, die Symptome einer Endometritis erkennen ließen.

Die Aufnahme 1 stellt das Vasogramm einer sieben Jahre alten Foxterrierhündin bei dorsoventralem Strahlengang dar. Die beiden Arterienklemmen sind an der rechten A. femoralis angelegt.

Das stärkste Gefäß oberhalb der Bildmitte ist die beiderseits rechtwinklig aus der Aorta abzweigende A. circumflexa ilium profunda mit ihren Aufzweigungen, die die Bauchwand versorgen. Darüber befinden sich weitere Gefäße, die sich in der Muskulatur des Stammes verzweigen. Die A. ovarica ist nur auf der rechten Bildseite zu erkennen. Nach kurzem dorsolateralen Verlauf wendet sie sich nach kaudolateral, tritt aus dem Nierenschatten und ist in ihrem weiteren Verlauf beim Herantreten an das Ovar nicht mehr zu erkennen. Auf der rechten Bildseite ist ein Teil des Verlaufs der A. uterina sinistra sichtbar.

Oberhalb des linken Hüftgelenks läßt sie sich als gradlinig aufsteigendes relativ schwaches Gefäß bis zu den Aufzweigungen der A. circumflexa ilium profunda verfolgen.

Die Aufnahme 2 wurde von einer neunjährigen Spitzhündin in Seitenlage aufgenommen. Hier sind die beiden Aa. ovaricae am kaudalen Rand des Nierenschattens mit ihrem geschlängelten Verlauf besonders schön zu sehen.

Die beiden Aa. uterinae sind in ihrem distalen Verlauf bis zu ihren Anastomosen mit den Ästen der Aa. ovaricae zu verfolgen.

Bild 3 zeigt das Arteriogramm einer achtjährigen Langhaardackelhündin. Die Aufnahme wurde wieder bei dorsoventralem Strahlengang angefertigt. Im Vergleich mit den beiden vorherigen Aufnahmen gesunder Hündinnen läßt der breitere Röntgenschatten der Aa. uterinae in dieser Aufnahme ein beiderseits vergrößertes Lumen erkennen. Die Sektion ergab in diesem Falle eine Pyometra, die sich auf beide Uterushörner erstreckte.

Die Aufnahme 4 wurde von einer zehnjährigen Foxbastardhündin aufgenommen. Auch hier ist der Strahlengang dorsoventral. Beide Aa. uterinae sind in ihren Anfangsteilen zu sehen. Dabei fällt auf, daß das linke Gefäß einen schwächeren Schatten gibt als das rechte Gefäß in seinem analogen Teil. Vergleicht man auch hier wieder mit Aufnahme 1 und 2, so ist der Schatten der gesamten A. uterina dextra unverhältnismäßig breit und kräftig.

Bei der Sektion fand sich eine rechtsseitige Pyometra. Die röntgenologisch festgestellte Vergrößerung des Gefäßlumens konnte bestätigt werden.

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß man auch die Arteriographie zur Diagnose der Endometritis der Hündin heranziehen kann. Ob und wieweit sich diese Methode in der Praxis durchsetzen wird, bleibt allerdings offen. Eine vitale Schädigung des Patienten ist - ausgenommen bei den angeführten Kontraindikationen - nicht zu befürchten. In den eigenen Untersuchungen konnte die Reaktion des Versuchstieres nach der Urografininjektion nur in einem Falle beobachtet werden. Die betreffende Hündin zeigte während einer dreiwöchigen Beobachtungszeit nach der Arteriographie keinerlei Störung des Allgemeinbefindens. Doch ist bei der praktischen Anwendung auch an die klinischen Schwierigkeiten zu denken, die sich aus dem Einbringen des Kontrastmittels nach Freilegen und Eröffnen der Arterie unter Schmerzausschaltung ergeben. Das Deuten der Arteriogramme setzt eine gewisse Erfahrung voraus.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde in der vorliegenden Arbeit eine Methode zur Arteriographie im Becken der Hündin entwickelt mit dem Ziel, die Beckengefäße der Hündin darzustellen.

Insbesondere sollte die Anwendungsmöglichkeit dieser Methode bei der Diagnostik der Endometritis der Hündin geprüft werden.

Nach anatomischen Voruntersuchungen an 20 Hundeleichen wurden von 10 Hündinnen Arteriogramme angefertigt.

In Anlehnung an das in der einschlägigen Literatur beschriebene Arteriographiebesteck nach Seldinger wurde ein Instrumentarium entwickelt, das den anatomischen Gegebenheiten beim Hunde angepaßt ist.

Die Versuchstiere wurden im Megaphen-Polamivet-Rausch ruhiggestellt.

Als Gefäßkontrastmittel wurde Urografin (Schering) in drei Konzentrationen (30 %ig, 60 %ig und 76 %ig) verwendet.

Die Injektion in die Aorta erfolgte mit Hilfe eines Polyäthylenschlauches, der durch die A. femoralis eingeführt wurde. Die Aufnahme erfolgte in zeitlicher Übereinstimmung mit dem Ende der Injektion.

Die Röntgenaufnahmen lassen die Arterien im Becken der Hündin erkennen. Sie geben den Gefäßverlauf in vivo wieder.

Die Umschlagstelle der A. uterina wird in ihrer bis zur Höhe des kaudalen Randes des Foramen obturatum reichenden Ausdehnung sichtbar gemacht.

Bei zwei Hündinnen konnte anhand verbreiteter Gefäßschatten im Röntgenbild die Diagnose einer Endometritis gestellt werden.

Die Arteriographie im Becken der Hündin vermag zwar wertvolle Aufschlüsse über den Gefäßverlauf an den Geschlechtsorganen intra vitam zu geben, ist aber in der Anwendung als Hilfsmittel in der gynäkologischen Diagnostik wegen der schwierigen Durchführung noch wenig geeignet.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Baux, R. und Combel, R. (1954) Technik der Beckenphlebographie auf endouterinem Wege
J. Radiol. 35, 3/4:210

2. Begg, A. C. (1954) Intraossäre Venographie der unteren Extremität und des Beckens.
Brit. J. Radiol. 27:318-324

3. Bodrossy, L. (1941) Die Röntgenologie im Dienste der Gefäßlehre.
Archiv f. wissensch. u. prakt. Tierheilkunde 76/, S. 356

4. Borell, U. und Fernström, J. (1958) Arteriovenous fistulae of the uterus and adnexa.
Act. Radiologica 1:1-16

5. Borell, U., Fernström, J. und Westman, A. (1958) Eine Arteriographische Studie des Placentarkreislaufes.
Geburtsh. u. Frauenhk. 18. 1:1958

6. Collo, G. und Ludovico, N. (1955) Phlebografia distrettuale del bacino nelle infiltrazioni parametrali da epitelioma della portio uterina.
Radioter. Radiobiol. e Fis med. Ser. 3, 10:34-45

7. Corachan, M. (1934) Die Aortographie in der Klinik.
Am. Med. H. 10

8. Dyes, M. (1932) Intravenöse Pyelographie.
Mü. Med. Wo. 6

9. Erbslöh, J. (1954) Vasographien beim Feten. Ein Beitrag zur Kontrastmittelfrage.
Zbl. Gyn. H. 11, S. 414

10. Eysholdt, M. (1957) Die Phlebographie und ihre Bedeutung in der Venendiagnostik. Vortrag: 117. Tagung der Vereinigung Niederrh.-Westf. Chirurgen, Bad Pyrmont.

11. Fernström, J. (1957) Acta obstret. gynec. Scand.

12. Frank-Alvens (1930) Sitzung der Breslauer Röntgenvereinigung

13. Frey, S. und Zwerg, H. G. (1933) Die röntgenologische Darstellung der Gefäße am lebenden Tier und Menschen. D. Z. Chir. 232, 173

14. Günther, S. (1955) Tierexperimentelle Untersuchungen zur Einführung der Hysterosalpingographie in die Veterinärmedizin. Arch. f. exp. Vet. Med. 9 S. 284

15. Guilhem, P. und Baux, R. (1954) La Phlebographie pelvienne par Voies veineuses, osseuses et utérine. Application à l'étude des phlebites et des cancers. Massen u. Cie. VII., S. 134

16. Hartnett, L. J. (1948) The possible significance of arterial visualization in the diagnosis of Placenta previa. Amer. J. Obstretr. 55, 990

17. Henline, R. B. und Moore, S. W. (1936) Renale Arteriographie, Amer. Journal Surg. 222 ff.

18. Hirsch u. Berberich (1930) Sitzung der Breslauer Röntgenvereinigung

19. Leinzinger, E. (1956) Vaso-Placentographien bei der aktiven Leitung der Nachgeburtsperiode. Arch. f. Gyn. Bd. 187, H 2

20. Lopez, A. S. und Santaella, R. A. (1933) A. uterina u. vasographische Befunde: ihre Bedeutung für die operative Gynäkologie. Ré espan. obstret. - 18, 209

21. Loose, K. E. (1957) Aortographische Diagnostik
74. Tagung der Dt. Gesellschaft f. Chirurgie in München

22. Naegeli, Th. und Janker, R. (1933) Exper. Röntgenolog. u. Röntgenkinematograph, Kreislaufstudie
Dsch. Z. Chir. 232, 560

23. Perman, E. (1927) Stockholm, Zirkulationsverhältnisse bei der Arterienembolie d. unteren Extremitäten.
Act. Chir. Scand. 61/56 S. 443

24. Peter, H. (1929) Die Arterienversorgung von Eierstock und Eileiter.
Vet. Med. Diss. Zürich 1929

25. Preuss, F. (1959) Die A. vaginalis der Haussäugetiere.
B. u. M. Tierärztl. Wochenschr. Heft 20

26. Rabaiotti, A. und Volta, A. (1955) Urografin in der peripheren Angiographie. L'Ateneo, par mense 26/3 321

27. Ratschow (1930) Sitzung der Breslauer Röntgenvereinigung.

28. Reuber, H. W. und Emerson, M. A. (1959) Arteriography of the Internal Genitalia of the Cow.
Journal of the American Veterinary Medical Association
134/, 3:10 Febr. 1 101/109

29. Rollino, A. (1956) Exper. Untersuchung über Peritoneographie. Mü. Chir. 230-36

30. Rüsse, M. (1958) Zur Progn. der gynäk. u. geburtshilfl. Laparat. bei Hunden u. Katzen.
Tierärztl. Wochenschr. 71 5283-285

31. Schmidt (1930) Wiener Gesellschaft für Röntgenkunde.

32. Sgalitzer (1930) Wiener Gesellschaft für Röntgenkunde

33. Stefaniak, W. (1950) Die Arteriographie bei Hunden, Medyc. Wet. (6), 20

34. Schüller, J. (1930) Beitrag zum prakt. Wert der Arteriographie, Mü. Med. Wschr. Bd. 7, S. 278

35. Stoer, O. (1935) Untersuchungen über Brauchbarkeit unserer Kontrastmittel zur Angiographie des gesunden und kranken Gefäßes. Archiv f. klin. Chir. 199, 503

36. Topolanski-Siera, R. (1958) Pelvic Phlebographie. Amer. J. of obstr. and Gynec. 76 1:45

37. Vara, P. (1950) Venogramm nach Hysterosalpingographie. Am. Chir. et Gynaec. Fenniae 39. 4. 228

38. Wild, H. (1956) Die intraossäre Phlebographie unter histologischer Kontrolle Wiener Klin. -Wschr. 68, 17:341

Für die stete Anteilnahme an meiner Arbeit und die großzügig gewährten Arbeitsmöglichkeiten in seiner Klinik, möchte ich Herrn Professor B a i e r meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Ebenso danke ich Herrn Dr. R ü s s e bestens, der mir stets mit Rat und Tat zur Seite stand.

LEBENSLAUF

Am 25. 5. 1930 wurde ich, Edwin Jobsky, als Sohn des Kochs Herbert Jobsky und seiner Ehefrau Berta, geborene Zelzer in Essen geboren. Nach Besuch der Volksschule in Essen, Köln und Krefeld und der Mittelschule in Krefeld trat ich 1943 in die Oberrealschule in Deggendorf ein, wo ich mit einjähriger Schulpause nach Kriegsende, im Jahre 1951 die Reifeprüfung ablegte. Nachdem ich während der nächsten zwei Jahre die finanzielle Grundlage erarbeitet hatte, begann ich im Wintersemester 1953/54 mit dem Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Das Studium schloß ich im Sommer 1958 nach 9 Semestern mit dem Tierärztlichen Staatsexamen ab. Anschließend wurde mit den Arbeiten für die vorliegende Dissertation in der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der Universität München unter Leitung von Herrn Professor Dr. W. Baier begonnen.